

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07152706 A**(43) Date of publication of application: **16.06.95**

(51) Int. Cl

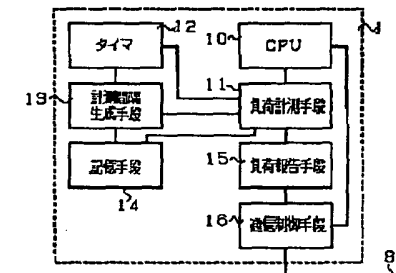
G06F 15/16**G06F 13/00**(21) Application number: **05329749**(71) Applicant: **FUJI XEROX CO LTD**(22) Date of filing: **30.11.93**(72) Inventor: **FUJIKAWA YUJI**(54) **NETWORK COMPUTER**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent a network line from being charged with large load at the time of reporting the load state of each network computer from the computer to a management server.

CONSTITUTION: At the time of receiving information indicating the passage of set time from a timer 12, a load measuring means 11 measures the load value of a CPU 10. A measuring interval generating means 13 generates a value proportional to the increment of the load value as time up to succeeding load value measurement and sets up the value in the timer 12. In each measurement of a load value by the means 11, a load reporting means 15 generates a load reporting message for reporting the load value to the management server, but when the load value measured at present is not changed from the preceding value, does not generate the message. Thus the number of load reports is reduced by dynamically controlling the load value measuring interval and controlling the timing of a load report.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-152706

(43)公開日 平成7年(1995)6月16日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/16	4 6 0 D	8219-5L		
13/00	3 5 5	7368-5B		

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-329749

(22)出願日 平成5年(1993)11月30日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 藤川 祐二

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ

ロックス株式会社内

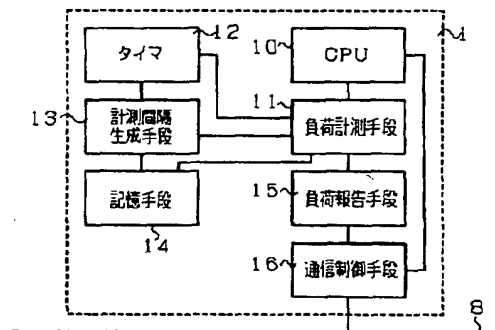
(74)代理人 弁理士 本庄 富雄

(54)【発明の名称】 ネットワーク・コンピュータ

(57)【要約】

【目的】 各ネットワーク・コンピュータ1から管理サーバに対して各コンピュータの負荷状況を報告するのに、ネットワーク回線8に大きな負荷をかけないようにすること。

【構成】 負荷計測手段11は、タイマ12から設定時間経過の通知があった時、CPU10の負荷値を計測する。計測間隔生成手段13は、次の負荷値計測までの時間として、前記負荷値が大きいとき程大きくなるような値を生成し、タイマ12に設定する。負荷報告手段15は、負荷計測手段11が負荷値を計測する毎に、負荷値を管理サーバへ報告するための負荷報告メッセージを生成するが、前回計測時と今回計測時とで負荷値に変化がなかった時は、負荷報告メッセージを出力しないようにする。このように、負荷値の計測間隔を動的に制御し、また、負荷報告のタイミングを制御することにより、負荷報告の回数を少なくする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 管理サーバにより負荷状況が管理されるネットワーク・コンピュータにおいて、CPUと、設定時間の経過を通知するタイマと、前記タイマが設定時間の経過を通知した時、前記CPUの負荷値を計測する負荷計測手段と、前記負荷計測手段で負荷値を計測する毎に、前記管理サーバに対して負荷値の報告を行う負荷報告手段と、前記タイマの次の設定時間として、前記負荷値が大きい時程大きい値を生成する計測間隔生成手段とを具えたことを特徴とするネットワーク・コンピュータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数のコンピュータとそれらの負荷状況を管理する管理サーバが接続されたネットワークにおけるネットワーク・コンピュータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ネットワーク上の各コンピュータは、相互間で頻繁に情報のやり取りを行ったり、効率的に処理を行うように負荷を分散させたりするため、互いに他のコンピュータの負荷状況を把握しておく必要がある。各コンピュータが他のコンピュータの負荷状況を把握するには、各コンピュータが他の全てのコンピュータに対して定期的に負荷状況を問い合わせるようにすればよいが、それでは通信回数が膨大になってしまう。そこで、ネットワーク上に管理サーバを設け、該管理サーバが、各コンピュータに対して定期的にブロードキャストを行って、ネットワーク全体の負荷状況を管理するようにした技術が提案されている。

【0003】 図5は、管理サーバを設けたネットワーク・システムの一例を示す図である。図5において、1～6はネットワーク・コンピュータ、7は管理サーバ、8はネットワーク回線である。管理サーバ7は、各ネットワーク・コンピュータ1～6に対して、ブロードキャストにより、定期的に現在の負荷状況を問い合わせる。それに応じて各ネットワーク・コンピュータ1～6は、管理サーバ7に自己の負荷状況を通知する。管理サーバ7は、各ネットワーク・コンピュータ1～6からそれらの負荷状況を受信したら、それを保持しておき、各ネットワーク・コンピュータ1～6からの要求に応じて、要求されたネットワーク・コンピュータの負荷状況を通知する。上記従来の技術によれば、そのようにして、各ネットワーク・コンピュータは、互いに他のコンピュータの負荷状況を知ることができる。

【0004】 なお、このようなネットワーク・システムに関連する従来の文献としては、例えば、特開平3-25560号公報がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記し

た従来の技術では、管理サーバ7が、ブロードキャストにより負荷状況の問い合わせを行うと、それに対して、ネットワーク上の全てのコンピュータが一斉に応答するため、ネットワーク回線8上の負荷が集中し、ネットワーク全体のスループットが低下するという問題点があった。本発明は、そのような問題点を解決することを課題とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するため、本発明では、管理サーバにより負荷状況が管理されるネットワーク・コンピュータにおいて、CPUと、設定時間の経過を通知するタイマと、前記タイマが設定時間の経過を通知した時、前記CPUの負荷値を計測する負荷計測手段と、前記負荷計測手段で負荷値を計測する毎に、管理サーバに対して負荷値の報告を行う負荷報告手段と、前記タイマの次の設定時間として、前記負荷値が大きい時程大きい値を生成する計測間隔生成手段とを具えることとした。

【0007】

【作用】 タイマが設定時間の経過を通知した時、負荷計測手段により、CPUの負荷値を計測する。負荷計測手段で計測した負荷値は、負荷報告手段により、管理サーバへ報告する。そして、次の負荷値計測を行うまでの時間間隔として設定するタイマの設定時間は、計測間隔生成手段により、前記負荷値が大きい時程大きな値を生成して設定する。そのため、管理サーバが問い合わせのブロードキャストを行わなくても、各ネットワーク・コンピュータ自らが負荷値、すなわち、負荷状況の報告を行い、しかも報告のための時間間隔を動的に変化させるため、報告が集中することがなくなり、ネットワーク回線上の負荷が分散する。さらに、高負荷状態にあるコンピュータは、負荷計測の頻度が減少して、その分負荷が軽減するので、ネットワーク全体のスループットが向上する。

【0008】 また、負荷計測手段の前回計測時と今回計測時とで負荷値に変化がなかったときは、負荷状況の報告を行っても前回と同じ内容になりあまり意味がない。そこで、そのようなときには、負荷報告メッセージを出力せずに、送信を省略するようにすれば、ネットワーク回線上の負荷がさらに軽減する。

【0009】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明のネットワーク・コンピュータの構成の概要を示すブロック図である。図1において、10はCPU（中央処理装置）、11は負荷計測手段、12はタイマ、13は計測間隔生成手段、14は記憶手段、15は負荷報告手段、16は通信制御手段である。CPU10は、ネットワーク・コンピュータにおける各種処理を実行する。負荷計測手段11は、タイマ12からの割り込みにより起動され、CPU10の負荷値

Qを計測する。なお、「負荷値Q」とは、CPU10の稼働率を、 $0 \leq Q \leq 1$ の範囲で示す値である。

【0010】計測間隔生成手段13は、負荷計測手段11で計測された負荷値Qに基づいて、次の負荷値計測を行うまでの時間間隔を生成し、タイマ12に設定する。その計測間隔は、前記負荷値Qが大きい時程大きく*

$$T_{\text{new}} = T_{\text{min}} + (2Q - 1) \times (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \quad \dots (2)$$

とする。

【0011】負荷報告手段15は、負荷計測手段11で計測した負荷値Qを管理サーバへ報告するための負荷報告メッセージを出力する。その際、前回計測された負荷値Qと、今回計測された負荷値Qとを比較し、前回と今回とで変化がなかった場合は報告を省略するようにする。また、報告を省略した累積時間を保持しておき、それが所定値（例えば、その間に何の応答もしないと、管理サーバからダウンしているとみなされてしまう時間）に達する前に、負荷報告メッセージを強制的に出力する。なお、負荷計測手段11、タイマ12、計測間隔生成手段13、負荷報告手段15等は、図1では、CPU10と分けて示しているが、CPU10によって実現することもできる。

【0012】次に、本発明の動作を説明する。図3は、ネットワーク・コンピュータにおいて負荷報告をする際の処理手順を示すフローチャートである。

ステップ1…タイマ12より、割り込みがあったか否かを判別する。

ステップ2…あったら、負荷計測手段11により、CPU10の負荷値Qを計測する。

ステップ3…計測した負荷値Qが、前回計測した負荷値と同じ値か否かを判別する。

【0013】ステップ4…同じ値ではなかったら、計測間隔生成手段13において、負荷値Qに基づいて、次の負荷値計測を行うまでの時間間隔である新規計測間隔 T_{new} を、上記(1)、(2)式により算出する。

ステップ5…新規計測間隔 T_{new} をタイマ12に設定する。

ステップ6…新規計測間隔 T_{new} に基づいて、新規タイマカウンタ値Aを算出し、記憶手段14に格納する。なお、新規タイマカウンタ値Aは、タイマ12の基本周期（1カウント分の時間間隔）をFとすると、 $A = T_{\text{new}} / F$ となる。

ステップ7…負荷値Qを記憶手段14に格納する。

ステップ8…負荷報告メッセージの送信を省略した累積時間を示す変数Yを、0に初期化する。

【0014】ステップ9…ステップ3で同じ値であったとき、変数Yに、ステップ6で記憶手段14に格納した新規タイマカウンタ値Aを加算する。

ステップ10…変数Yが最大報告間隔 R_{max} 以上になったか否かを判別する。この最大報告間隔 R_{max} は、その間に特定のネットワーク・コンピュータから管理サーバ

*なるようにする。例えば、図2に示すように、計測間隔を可変とし、最短の計測間隔を T_{min} 、最長の計測間隔を T_{max} としたとき、次の計測間隔 T_{new} を、 $Q \leq 0.5$ の場合は、

$$T_{\text{new}} = T_{\text{min}} \quad \dots (1)$$

とし、 $0.5 < Q \leq 1$ の場合は、

$$T_{\text{new}} = T_{\text{min}} + (2Q - 1) \times (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \quad \dots (2)$$

7に対して何のメッセージも送信しないと、管理サーバ7が、該ネットワーク・コンピュータに障害が発生したか、電源が切断されたものと判断してしまう時間に対応させて設定する。

【0015】図4は、本発明における負荷計測及び負荷報告のタイミングを説明するための図である。時点 T_0 で0.5であった負荷値は、時点 T_1 で1になるまで増加し、その後、時点 T_2 まで負荷値1の状態が続き、時点 T_2 以降は、時点 T_3 , T_4 , \dots , T_7 と、負荷値が図示のように変化したものとする。そのように負荷値Qが変化するとき、負荷計測のタイミングは、最初、最短の計測間隔 T_{min} で負荷値Qを計測していたものが、負荷値Qが大きくなるにしたがって徐々に計測間隔が長くなり、時点 T_1 で負荷値Qが1になった後は、最長の計測間隔 T_{max} となる。その後、時点 T_3 で負荷値Qが0.5以下になった後は、再び、最短の計測間隔 T_{min} で計測することになる。

【0016】一方、負荷報告のタイミングは、負荷値Qが変化しているときは、負荷計測が行われる毎に負荷報告も行われるが、時点 T_1 から時点 T_2 のように負荷値Qが変化しなくなると、次の負荷報告は省略される。しかし、負荷値に変化がなくても、時点 T_4 から時点 T_5 のように、変化しない期間が最大報告間隔 R_{max} を超える場合は、図4に T_C で示すように、負荷報告のタイミングを強制的に生成する。

【0017】このように、負荷計測のタイミングは、負荷値Qが大きいときに計測間隔が大きくなり、負荷値Qが小さいときには通常の計測間隔になるように動的に制御でき、それによって、高負荷時の負荷計測による負荷を軽減することができる。しかも、計測した負荷値Qが前回と同じ場合は、管理サーバ7への負荷報告メッセージを送信しなくなり、ネットワーク回線8上の負荷を軽減することができる。また、最大報告間隔 R_{max} 内には、最低1回は管理サーバ7へ負荷報告メッセージを送信するように、負荷報告タイミングを強制的に生成することによって、管理サーバ7が、誤って当該ネットワーク・コンピュータのダウン感知をしないようにすることができる。

【0018】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明のネットワーク・コンピュータによれば、管理サーバが問い合わせのブロードキャストを行わなくても、各ネットワーク・コンピュータが自主的に内部で決められた時間間隔で負荷値

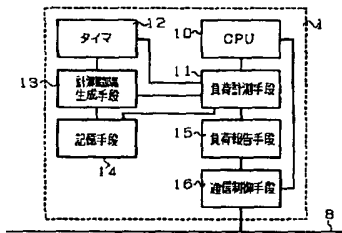
Qの報告を行い、しかも報告のための時間間隔を動的に変化させる。そのため、報告が集中することがなくなり、ネットワーク回線上の負荷が分散する。さらに、高負荷状態にあるコンピュータは、負荷計測の頻度が減少して、その分負荷が軽減するので、ネットワーク全体のスループットが向上する。

【0019】また、負荷計測手段で前回計測時と今回計測時とで負荷値に変化がなかった時、負荷報告メッセージの送信を省略するようにすれば、ネットワーク回線上の負荷をさらに軽減することができる。

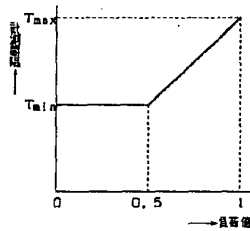
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のネットワーク・コンピュータの構成の概要を示すブロック図

【図1】



【図2】



【図2】 負荷値と計測間隔との関係を示す図

【図3】 ネットワーク・コンピュータにおいて負荷報告をする際の処理手順を示すフローチャート

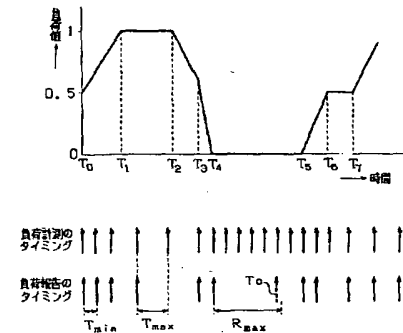
【図4】 本発明における負荷計測及び負荷報告のタイミングを説明するための図

【図5】 管理サーバを設けたネットワーク・システムの一例を示す図

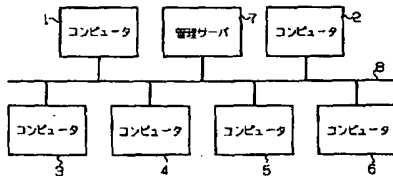
【符号の説明】

1～6…ネットワーク・コンピュータ、7…管理サーバ、8…ネットワーク回線、10…CPU、11…負荷計測手段、12…タイマ、13…計測間隔生成手段、14…記憶手段、15…負荷報告手段、16…通信制御手段

【図4】



【図5】



【図3】

